

**HEAT EXCHANGER**

Publication number: JP61201797 (A)

Also published as:

Publication date: 1986-09-06

 JP2667146 (B2)

Inventor(s): INATANI MASATOSHI; NAKAMA HIROTO

Applicant(s): MATSUSHITA REFRIGERATION

Classification:

- international: C25D7/00; C25D5/16; C25D7/04; F28D15/04; F28F1/10;  
F28F1/42; F28F13/18; C25D7/00; C25D5/00; C25D7/04;  
F28D15/04; F28F1/10; F28F13/00; (IPC1-7): C25D7/00;  
F28F1/42

- European: C25D5/16; F28D15/04B; F28F13/18

Application number: JP19850042228 19850304

Priority number(s): JP19850042228 19850304

Abstract of JP 61201797 (A)

PURPOSE: To accelerate boiling heat transfer by a heat exchanger tube by carrying out expanding work for fixing heat radiating fins and by forming an uneven metallic layer on the inner wall surface of the heat exchanger tube by plating so as to increase the surface area. CONSTITUTION: A heat exchanger tube is expanded so as to fix heat radiating fins on the outside of the tube, and a metallic layer having ruggedness is formed on the inner wall surface of the heat exchanger tube by plating with a plating soln. contg. an oxyethylene surfactant and chloride ions as additives. A copper plating soln. such as an acidic plating soln. contg. copper sulfate is advantageously used as the plating soln. from the viewpoint of heat conductivity.

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-201797

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月6日

C 25 D 7/00  
F 28 F 1/42

Q-7325-4K  
6748-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱交換器

⑯ 特 願 昭60-42228

⑰ 出 願 昭60(1985)3月4日

⑱ 発 明 者 稲 谷 正 敏 東大阪市高井田本通3丁目22番地 松下冷機株式会社内  
⑲ 発 明 者 中 間 啓 人 東大阪市高井田本通3丁目22番地 松下冷機株式会社内  
⑳ 出 願 人 松 下 冷 機 株 式 会 社 東大阪市高井田本通3丁目22番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 中 尾 敏 男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

熱交換器

2、特許請求の範囲

伝熱管を拡張することにより、放熱フィンを図定する熱交換器であって、拡張作業後、オキシエチレン系界面活性剤と低濃度の塩化物イオンを添加剤として加えたメッキ液により、前記伝熱管内壁面に、凹凸を有する金属メッキ層を形成してなる熱交換器。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は熱交換器や、ヒートパイプに利用される、特に液媒体を流動させる放熱フィン付の熱交換器に関する。

従来の技術

熱交換部材に多孔質層を形成し、表面積の増大、沸騰伝熱の促進効果をはかることは一般に知られているが、伝熱管内に多孔質層を形成することは焼結、溶射法では困難であるから通常はメッキ法

を利用する。しかしこの様な表面積を増大し沸騰伝熱の促進効果をはかるために行うメッキ層は、平滑メッキと違った条件で加工し、適度なポーラス性と突起を有するメッキ層に仕上げる必要がある。この様なメッキ層を形成する方法としては、通常の平滑メッキを得るために必要な錯塩や、にかわ状物質、光沢剤、結晶微粒子化のための添加剤などはメッキ液中に配合しないか、極微量としたメッキ液を使用し、メッキ条件としては一般的に高温で高電流密度で行ない、メッキ液は高速の流動攪拌を行うことにより形成される。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、この様な条件で伝熱管内壁面等にメッキ液を導入しても仲々内部まで均一に多孔質状のメッキをすることができず、錯塩の少ない不安定なメッキ液条件となっているため短時間にて分解を起こし、量産性に向かないばかりか、伝熱管パイプ壁面とメッキ層との密着も不十分であり、液媒体の流動時および振動や衝撃にてメッキ層が剝離してしまうなどの欠陥があった。

さらに、伝熱管を拡張することにより、放熱フィン<sup>ア</sup>を固定する熱交換器にあっては、凹凸状のメッキを形成しても、拡張時に、変形または離脱してしまい欠陥があった。

本発明は上記問題点に鑑み、均一にかつ密着性の優れた凹凸状のメッキ層を形成し、表面積の増大した、沸騰伝熱の促進効果はかけられる伝熱壁面をもつ熱交換器を提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために、本発明の熱交換器は、放熱フィン<sup>ア</sup>を固定するための拡張作業後、オキシエチレン系界面活性剤と適度な濃度の塩化物イオンを介在させたメッキ液を伝熱管内に流し、伝熱管側をカソードとし電気メッキを施すことにより、伝熱管内壁面に銅<sup>イ</sup>、またはざらつきの凹凸を有する金属メッキ層を形成したものである。

作 用

本発明は上記した構成によって、メッキ液中のオキシエチレン系界面活性剤が、金属イオンと錯

体を作り、塩化物イオンが適度な凹凸状を形成するのに働く。さらに、拡張作業後、電気メッキにより凹凸状態を形成させるので、凹凸状態の変形や離脱がなく、品質上安定した熱交換器を得ることができる。

すなわち錯塩の少ない不安定なメッキ液や適度な条件でのメッキ工法を必要としないので、メッキ液の分解も少なく、メッキ層と伝熱管壁面との密着も良好となり、前記銅<sup>イ</sup>、またはざらつきをもつ凹凸の金属メッキ層が表面積の増大と沸騰伝熱の促進効果を計ることができることとなる。

実 施 例

以下本発明の一実施例について、第1図から第4図を参考にしながら説明する。

1は銅パイプの伝熱管2とアルミニウムの薄片加工した放熱フィン3とからなる熱交換器である。

この伝熱管2の内壁面4には凹凸の銅メッキ層5が形成されている。また、この伝熱管2の両端6a、6bはかしめ加工と溶接により完全にシールされ、内部にはフロンガスが封入されている。

7はヒーター8により区調可能なメッキ槽であり、メッキ液9が入れられている。このメッキ液9としては $150g/l$   $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  と $50g/l$   $H_2SO_4$ 、 $0.05g/l$  ポリオキシエチレンオレイルエーテル、および $0.3$ ミリモルの塩酸を加えた酸性硫酸銅メッキ液を使用する。

また10は両端6a、6bを封止する前の銅パイプの伝熱管であり、連結管11と循環ポンプ12とを組み合わせることにし、メッキ液9を伝熱管10の内部に循環させる様にしている。尚、すでに放熱フィン3は伝熱管10を拡張することにより伝熱管10の外周に固定されている。さらに連結管11には、切替スイッチ13を介して直流電源14に直結されているチタン棒に白金メッキした対極15と、対極15と逆の電荷を与えられる接続端子16とが固定されている。伝熱管10と連結管11とを接続端子16で結合させた時、接続端子16と伝熱管10とが導電することとなる。また対極15には伝熱管10との接触を防止するためにポリプロピレンでできた不導体

のスペーサー17が挿入されている。また18はメッキ液9に空気をふき込むエアポンプである。次にかかる構成での熱交換器の製造方法について説明する。

まず、銅パイプの伝熱管10と放熱フィン3とを定位置いて仮嵌合しておき、伝熱管10を所定の拡張機で拡張し、伝熱管10と放熱フィン3とを圧着させておく。次に、この伝熱管10と連結管11と循環ポンプ12とを組み合わせ、メッキ槽7中のメッキ液9を伝熱管10の内部に循環させる。この時、メッキ液9としては $150g/l$   $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 、 $50g/l$   $H_2SO_4$ 、 $0.05g/l$  ポリオキシエチレンオレイルエーテル、および $0.3$ ミリモルの塩酸を加えた酸性硫酸銅メッキ液を使用する。そこで、直流電源14よりチタン棒に白金メッキを施した対極15銅をアノードとし、接続端子16及び伝熱管10側をカソードとする。よって、伝熱管10の内壁面にメッキ液9中の銅イオンが銅として析出することになる。この時の電流値は約 $100mA/cm^2$ で、時間は約20分間

とした。またメッキ液9の温度はメッキ槽7のヒーター8により加熱され、約50℃とした。

ここで通常のメッキ液であれば、伝熱管1の内壁面全体に均一な厚みで銅が析出するが、メッキ液9には、オキシエチレン系の界面活性剤であるポリオキシエチレンオレイルエーテルと、0.3ミリモルという低濃度の塩酸により生じる塩素イオンとを有するため、全体に均一な厚みの銅メッキ層とはならず、凹凸の銅メッキ層6が形成されることになる。この理由は、低濃度の塩素イオンが錯体化している銅イオンと不安定に結合するためである。また、この様にして得られた銅メッキ層5は凹凸の高さの差が約100μmのものとなる。

次に、伝熱管10の内壁を洗浄により洗浄し、乾燥したのち、フロンガスを内部に封入し、両端6a、6bをかしめ溶接することにより、伝熱管2と放熱フィン3とをもつ熱交換器1が完成する。

この様にして得られた熱交換器1は伝熱管2の内壁面4の凹凸<sup>①</sup>メッキ層6が、表面積を増大させる効果と共に、沸騰伝熱の促進効果を計るだけで

1ミリモル以上になると、錯体化している銅イオンとの結合が安定化するため、全体に均一な厚みで銅が析出するため、塩素イオン濃度は低濃度である1ミリモル以下にしておく必要がある。

さらに、対極15として使用されるチタンに白金メッキした材料は、貴金属であり、耐久性および電気伝導性にすぐれ、量産用の電極としては最適ではあるが、対極15としての電極材料に銅材を使用しても問題なく、凹凸の金属メッキを形成する。

#### 発明の効果

以上の様により本発明は、放熱フィンを固定するための組作業後、伝熱管内壁面にオキシエチレン系界面活性剤と、低濃度の塩化物イオンを添加剤として加えたメッキ液により、凹凸を有する金属メッキ層を形成した、熱交換器であり、安価で、量産可能なメッキ条件で、塩素イオン濃度とメッキ液温度、電流密度、メッキ時間、及び、切り替え等の管理により凹凸の形状を安定化し、かつ密着性の優れた凹凸のメッキ層を形成させ、表面積

はなく、内壁面4でフロンガスが液化した時、液体層が、メッキ層5の凸部に於て粒滴となり、内壁面4より平滑面よりも早く、離れるため、厚い断熱層である液体層が形成されないで、凝縮時の伝熱も促進されることになる。すなわち、フロン液化ガスを封入し、気化、凝縮を繰り返す、放熱フィン付のヒートパイプの様な熱交換器1の伝熱効率を著しく良くしたものが得られる。

尚、本発明の実施例では凹凸のメッキ層を形成させる手段として酸性硫酸銅メッキ液を使用したのが、熱伝導性の面で銅系が有利であるものの、他の金属メッキ液でも可能であり、銅メッキに限定するものではない。また界面活性剤としてポリオキシエチレンオレイルエーテルを使用したのが、ポリエチレングリコールやポリオキシエチレンノリルフェニルエーテル等のオキシエチレン系界面活性剤をすべて含むものである。また塩酸についてもNaClの様な塩化物でも可能であり、メッキ液中で塩素イオンとして遊離する塩化物イオンをすべて含むものである。ただし、塩素イオン濃度が

を増大し、沸騰伝熱の促進効果が計られ、さらに凝縮における伝熱効率を促進させる効果もあり、容易に高効率の伝熱管壁面を形成することができ

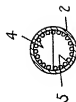
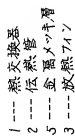
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す熱交換器の第2図A-A'横断面図、第2図は同熱交換器の縦断面図、第3図は同熱交換器の斜視図、第4図は同メッキ装置の概略図である。

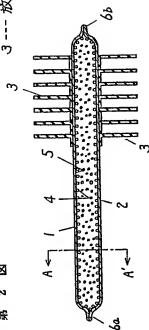
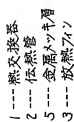
1……熱交換器、2……伝熱管、3……放熱フィン、5……凹凸の金属メッキ層、9……メッキ液、15……対極。

代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 昭 1名

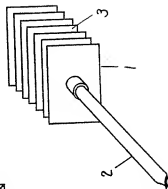
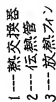
第 1 圖



第 2 题



☒ 3 振



第 4 图

